

Rabies hos afrikansk vildhund, etiopisk varg och tamhundar i Afrika

Maya Hoffman



Foto: Maya Hoffman

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012:74

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2012



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Rabies hos afrikansk vildhund, etiopisk varg och tamhundar i Afrika

Rabies in African wild dog, Ethiopian wolf and domestic dogs in Africa

Maya Hoffman

Handledare:

Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator:

Mona Fredriksson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: SLU Uppsala

Utgivningsår: 2012

Omslagsbild: Maya Hoffman

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012:74
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: rabies, vaccination, domesticerade hundar, tamhund, afrikansk vildhund, etiopisk varg

Key words: rabies, vaccination, domesticated dogs, African wild dog, Ethiopian wolf

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	6
SUMMARY	7
INLEDNING	8
MATERIAL OCH METODER	8
LITTERATURGENOMGÅNG	8
PROBLEMEN MED RABIES	8
<i>Människor</i>	8
<i>Vilda djur</i>	9
RESERVOARER	10
VACCINER & VACCINERING	12
<i>Vacciner</i>	12
DISKUSSION.....	14
LITTERATURFÖRTECKNING	17

SAMMANFATTNING

Rabies är en virussjukdom som smittar via saliv och orsakar hjärnhinneinflammation hos drabbade individer. Om viruset inte behandlas innan symptom bryter ut leder sjukdomen ofrånkomligen till döden. Rabies orsakar stora problem världen över, men jag har valt att fokusera på Afrika där sjukdomen orsakar cirka 24 000 humana dödsfall varje år. Värst drabbade är fattiga människor på landsbygden. Man räknar med att 99 % av alla humana dödsfall beror på smitta från domesticerade hundar och att 40 % av alla drabbade är barn under 15 år. Rabies kan smitta alla däggdjur men reservoarer återfinns bara i hos ordningarna *Carnivora*, t.ex. hunddjur, och *Chiroptera*, fladdermöss. I Afrika är den huvudsakliga reservoaren domesticerade hundar. Eftersom viruset har hög dödlighet slår det hårt på numerärt små populationer av vilda djur. Man har sett flera utbrott av sjukdomen hos de utrotningshotade arterna afrikanska vildhund, *Lycaon pictus*, och etiopisk varg, *Canis simensis*, och viruset kan utgöra ett hot för dessa arters överlevnad. För att kontrollera smittan krävs att man utför vaccinationskampanjer mot de populationer som fungerar som reservoarer. I Afrika bör vaccination av domesticerade hundar vara tillräckligt för att skydda både människor och vilda djur. Framgångsrika vaccinationskampanjer mot rabies har genomförts i många länder i världen och studier visar på att det skulle vara genomförbart att eliminera eller kraftigt decimera smittan i Afrikas tamhundspopulationer.

SUMMARY

Rabies is a viral disease transmitted through saliva that causes meningitis in affected individuals. The disease is lethal if the virus is not treated before the outbreak of symptoms. Rabies causes major problems worldwide, but in this article I have chosen to focus on Africa, where the disease causes about 24 000 human deaths each year. Worst affected are poor people in rural areas. It is estimated that 99% of all human deaths are due to bites from domesticated dogs and that 40% of all cases are children under the age of 15. Rabies can infect all species of mammals but reservoirs are found only in the orders *Carnivora*, such as canids, and *Chiroptera*, bats, with the main reservoirs in Africa being domesticated dogs. Since the virus has a high mortality rate it can strike hard on numerically small populations of wild animals. Several outbreaks have been seen in the endangered species African Wild Dog, *Lycaon pictus*, and Ethiopian Wolf, *Canis simensis*, and the virus can pose a threat to these species' survival. In order to control the disease vaccination campaigns directed at populations that act as reservoirs are needed. In Africa vaccination of domesticated dogs should be sufficient to protect both humans and wild animals. Successful vaccination campaigns have been completed in many countries worldwide and studies show that it would be possible to eliminate or greatly decimate the infection in Africa's populations of domesticated dogs.

INLEDNING

Rabies är en zoonotisk sjukdom som orsakas av ett RNA-virus i familjen Rhabdoviridae, genus Lyssavirus. Rabies smittar via saliv och kan infektera genom bitt eller rivsår av ett smittat djur, eller direkt via munslemhinnan. Viruset kan sedan antingen replikera i icke-nervvävnad eller ta sig direkt in i perifera nerver där den sedan vandrar upp till CNS med hjälp av retrograd axonal transport i en hastighet på 15-100mm per dag. Viruset sprids även via anterograd transport, d.v.s. från CNS och ut i perifera nerver i huvudet och kan på så vis infektera munhåla och spottkörtlar. Inkubationstiden varierar kraftigt och kan vara allt mellan ett par veckor upp till några år, med ett medel på en till tre månader. Viruset orsakar akut hjärnhinneinflammation. Symptomen varierar lite mellan arter men brukar börja med smärta i infektionsstället, mild feber och neurologiska symptom. Man brukar prata om två former av rabies, en hyperaktiv, eller rabiät, och en paralytisk form. När symptom väl inträder är viruset spritt i hela kroppen och behandling är inte längre möjlig. Patienten dör normalt inom en vecka (WHO, 2004).

Syftet med denna artikel är att ta reda på vilka problem rabies skapar i Afrika, vilka djurslag det påverkar samt att utreda om det är rimligt att tro att man kan bekämpa sjukdomen. Rabies har varit ett stort problem världen över men har lyckats tryckas undan i stora delar i världen. Viruset är dock fortfarande vanligt förekommande i vissa delar av världen, framförallt Afrika och Asien, och orsakar många humana dödsfall varje år (WHO, 2004).

MATERIAL OCH METODER

Jag har sökt information i databaserna Wildlife and ecology studies, Web of knowledge och PubMed. Sökord som använts är africa AND rabies, rabies AND african wild dog, rabies AND ethiopian wolves. Jag har även använt en fackbok om bevarande av vilda hundarter.

LITTERATURGENOMGÅNG

Problemen med rabies

Människor

Trots att rabies är en sjukdom som går att förebygga dör 55 000 personer varje år av denna sjukdom. Värst drabbat med 95% av de årliga rabiesfallen är Afrika och Asien, med 24 000 och 35 000 fall vardera. Allra vanligast är sjukdomen bland fattiga människor som lever på landsbygden och 40% av de drabbade är barn under 15 år (WHO, 2004). Man räknar med att 99% av alla humanfall beror på smitta från domesticerade hundar (WHO, 2004). Varje år utförs ca 15 miljoner så kallade PEP-behandlingar, post-exposure preventive regime, på människor som har blivit utsatta

för misstänkt rabieessmitta och dessa räknas förhindra ca 327 000 dödsfall årligen. Rabies beräknas också orsaka förlust av 1,74 miljoner DALYs varje år (WHO, 2004). DALY betyder disability-adjusted life years och är ett mått på antal förlorade år på grund av sjukdom eller för tidig död.

Vilda djur

Rabies kan infektera och smitta kan överföras från alla däggdjur men reservoarerna återfinns bara i ordningarna *Carnivora*, t.ex. hunddjur, och *Chiroptera*, fladdermöss (Lembo et al., 2008). Vilda djur av familjen *Canidae* förefaller vara extra känsliga för utbrott av infektionssjukdomar, vilket kan ha flera olika förklaringar. En av de viktigaste orsakerna kan vara att de är nära besläktade med tamhunden och kan potentiellt sett vara känsliga för alla de infektionssjukdomar som tamhundar kan drabbas av. Tamhundar förekommer generellt i stora populationer som är väl kapabla att upprätthålla en smitta och kan fungera som en källa för smitta för andra arter. Hunddjur lever ofta i familjegrupper där sociala beteenden som slickningar och tvättning av varandra såväl som doftmarkeringar med urin och avföring kan vara orsak till smittspridning. Hunddjur är dessutom utsatta för smitta både via sina bytesdjur och sina artfränder och konkurrens mellan olika karnivorerna kan leda till ökad kontakt mellan olika arter och därmed öka risken för smittspridning (Macdonald & Sillero-Zubiri, 2004). För utrotningshotade arter som förekommer i små populationer kan sjukdomar med hög dödlighet, som rabies, snabbt slå ut hela flockar och därmed ha förödande effekt på artens överlevnad.

Afrikansk vildhund

Afrikansk vildhund, *Lycaon pictus*, är en av världens mest utrotningshotade stora karnivorerna och man räknar med att endast 3000-5500 individer finns kvar i det vilda. Historiskt har det funnits populationer av vildhundar i 39 länder i Afrika, numera återfinns de i endast 14 av dessa (IUCN, 2011a). Macdonald & Sillero-Zubiri (2004) beskriver fyra kända fall där rabies orsakat kraftig decimering eller lokal utrotning av Afrikansk vildhund.

Kat et al. (1996) beskriver ett utbrott av rabies som under 1989 slog ut en flock vildhundar i Masai Mara National Reserve i Kenya. Två hundar ur flocken bar radiosändare i halsband vilket gjorde det möjligt att följa djuren. Under en observation sågs avvikande beteende hos några av djuren i flocken; de var utmärklade, rastlösa, desorienterade och visade tecken på ataxi – symptom som stämmer överens med rabies. Man såg ingen ökad aggression hos de sjuka djuren, vilket tyder på att vildhundarna drabbas av den paralytiska formen av rabies hellre än den aggressiva. Däremot sågs ökad aggressivitet mot de sjuka individerna från resterande flockmedlemmar, vilket ledde till att de sjuka djuren försvarade sig med bitt och på så sätt smittade sina flockmedlemmar. Virus kan troligtvis även spridas genom socialt beteende och hälsningsritualer som slickningar. Inom sex veckor var 21

av 23 flockmedlemmar döda eller försvunna. Man skickade in fyra djur för obduktion och rabies konstaterades i alla fyra fall. Virusisolaten var identiska med hundrabies serotyp 1 som normalt sett associeras med domesticerade hundar i norra och centrala Afrika.

Etiopisk varg

Etiopisk varg, *Canis simensis*, är ett av de ovanligaste hunddjuren i världen och man räknar med att det endast finns ca 600 individer kvar i det vilda. De lever i sociala flockar om 2-18 vuxna individer och återfinns bl.a. i Bale Mountains i södra Etiopien (IUCN, 2011b). Vargarna övervakas här av Ethiopian Wolf Conservation Program. Randall et al. (2004) beskriver ett stort utbrott av rabies bland landets vargar år 2003. Under 6 månader (augusti 2003 - januari 2004) fann man 38 vargkadaver och ytterligare 36 vargar försvann i Web Valley, ett av sju bevakningsområden i Bale Mountains. Detta skiljde sig markant från den förväntade siffran på ca 12 dödsfall i en population på totalt 94 djur. Kliniska symptom observerade på vargar i området under tiden stämde väl in på rabies och rabiesvirus isolerades från 13 av 15 prov som analyserades. Alla 13 prov innehöll virus av stam serotyp 1. Randall et al. (2004) säger vidare att det finns goda bevis för att tro att domesticerade hundar fungerar som reservoar för rabies både i Bale Mountains och i resten av Etiopien och att någon reservoar hos vilda djur aldrig har blivit identifierad. Rabies misstänktes under perioden hos 32 tama hundar och 20 boskap i områden runt Bale Mountains (Randall et al., 2004). Man har sedan 1994 genomfört vaccinationskampanjer på tamhundar i området, med den rekommenderade immuniseringsnivån på 70 % av hundarna vaccinerade. Dock visade det sig vid en undersökning efter rabiesutbrottet bland vargar 2003 att bara 43 % av tamhundarna hade blivit vaccinerade under de senaste tre åren, vilket kan bero på att hundpopulationen omsätts fort då nya valpar föds och äldre (vaccinerade) hundar dör (Randall et al., 2006). Man påpekar dock att Bale Mountains är ett område med många kringflyttande människor och att spårning av smittan i 2003-års utbrott pekar på att viruset kom in i området med en ovaccinerad hund som följde med sina kringflyttande ägare (Randall et al., 2004).

Reservoarer

För att effektivt kunna kontrollera rabies måste man veta vilka djur som fungerar som reservoarer för viruset samt hur smittan upprätthålls i dessa populationer (Cleaveland & Dye, 1995). För att räknas som reservoar ska en population självständigt kunna hålla liv i smittan samt fungera som en källa till smitta för andra populationer. Det finns fem kriterier som bör uppfyllas av en reservoarpopulation: (1) det bör finnas bevis för persistent infektion i gruppen (2) fall kan förekomma i reservoaren utan att det förekommer fall i andra populationer, men inte vice versa (3) utbrott i andra populationer bör följa fall i reservoaren (4) kontroll av smittan i reservoaren bör leda till elimination av utbrott i andra populationer (5) man bör finna samma stam av virus i reservoaren som i andra populationer (Cleaveland & Dye, 1995).

Ett bergrepp som används när man talar om infektionssjukdomar är R_0 , basic reproduction number. R_0 är ett mått på hur många nya fall varje enskilt fall av en sjukdom ger upphov till. För att en smitta ska upprätthållas och patogenen ska överleva krävs ett R_0 på mer än ett, det vill säga att varje smittad individ ska föra smittan vidare till minst en ny individ. För detta krävs en kontinuerlig tillförsel av mottagliga värdar. Om R_0 är mindre än ett, vilket den kan bli om alla mottagliga individer är immuna eller det inte finns fler individer att infektera, kommer utbrottet att stanna av. I stora populationer med hög omsättning på djur får en patogen hela tiden nya individer att infektera och smittan kan persistera, medan små populationer oftast har för låg förnyelsetakt för att kunna upprätthålla en smitta (Macdonald & Sillero-Zubiri, 2004).

Studier har gjorts för att undersöka förekomsten av rabies i Serengeti-regionen i norra Tanzania, ett område med många arter som teoretiskt skulle kunna fungera som reservoarer för rabies (Lembo et al., 2008. Cleaveland & Dye, 1995). Man delade in parken i tre områden: SNP, ett område med mest vilt; SD, ett agro-pastoralt område med mycket människor och hög densitet av tamhundar; samt NP; ett pastoralt område med relativt låg densitet människor och tama hundar samt kontrollerat vilt. Data som analyserades var resultat från sjukdomsövervakning i området från 80-talet och framåt. Passiv övervakning användes för att upptäcka misstänkta fall av rabies hos vilda djur. Incidens av bit-skador beräknades på läkar- och veterinärjournaler samt genom information från byborna själva. Man samlade in prover från djur som misstänkts dött i rabies och även från djur som dött utan rabiesmisstanke. I de fall man inte kunde ta prover ställdes diagnos baserat på förändrat beteende, om djuret bitit någon och om djuret försvunnit eller dött inom 10 dagar. För vilda karnivorer baserades diagnosen på ovanstående symptom samt minskad rädsla för människor och oprovocerat bitbeteende (Lembo et al., 2008). I båda studierna var området med hög densitet av tamhundar det enda området med kontinuerliga fall av rabies. Fall hos vilda karnivorer var sporadiska. Cleaveland & Dye (1995) ansåg att de hade för litet underlag för att kunna fastställa det tidsmässiga sambandet mellan fall hos tamhundar versus fall hos vilda djur medan Lembo et al (2008) såg att fall hos vilda karnivorer sammanföll med utbrott bland domesticerade hundar.

Man nämner även att sedan man började studera rabies i Serengeti har man endast kunnat konstatera smitta hos två arter: Afrikansk vildhund och öronräv, *Otocyon megalotis*. Dessa två arter är osannolika som reservoarer eftersom populationen av Afrikansk vildhund i Serengeti är för liten för att kunna upprätthålla smittan, och man hos öronräv bara har sett några få utbrott som varade 7-8 veckor. Cleaveland & Dye (1995) visade att andelen rabiesfall hos tama hundar var högre än hos andra karnivorer, och menar att detta resultat stämmer överens med andra studier som gjorts i områden som angränsar till Serengeti och Tanzania.

Båda studierna (Lembo et al., 2008 och Cleaveland & Dye 1995) visade på att det var samma virusstam som förekom hos både tamhundar och hos vilda djur, något som tyder på att tamhundar kan fungera som reservoar (Cleaveland and Dye, 1995) och att smitta mellan arter förekommer (Lembo et al. 2008).

Cleaveland and Dye (1995) anser att det krävs fler studier i området för att säkert kunna fastställa att vilda djur inte fungerar som reservoar men att hundar mest troligt är den enda fungerande reservoaren. Lembo et al (2008) hävdar lite mer bestämt att vilda djur inte är kapabla att upprätthålla smittan i området. Båda forskarlag anser att ett vaccinationsprogram med inriktning på tamhundar i de mer hundtäta områdena borde vara tillräckligt för att eliminera rabies från området.

Vacciner & vaccinering

Vacciner

Det finns olika vaccinationsalternativ att tillgå för hund. Det effektivaste vaccinet är ett inaktiverat vaccin som tas fram i en cellkultur. Detta kan administreras parenteralt, det vill säga subkutant eller intramuskulärt. Det finns dock teorier om att en enda parenteral vaccinering inte ger vissa vilda arter tillräckligt antikroppsskydd då vaccination av vilda djur vid flera tillfällen misslyckats att skydda mot rabies (Macdonald & Sillero-Zubiri, 2004). För vilda djur samt förvildade tamhundar kan man istället använda ett oralt vaccin som är frystorkade eller i flytande form i kapsel. Dessa vaccin kan läggas i beten som djuret tuggar och sväljer. De är säkra att överdosera och ger tillräckligt gott antikroppsskydd (WHO, 2004).

Vaccinering

Domesticerade hundar

För att ta fram ett effektivt vaccineringsprogram behöver man veta hur stor andel av populationen som måste vaccineras för att motverka att utbrott inträffar. WHO (2004) rekommenderar en immunisering av 70 % av populationen. Det finns exempel på framgångsrika kampanjer som legat på så lågt som 30-50% men även exempel där högre täckning inte räckt för att komma till rätta med problemet (Cleaveland et al 2003). Coleman & Dye (1996) menar att en lägre immuniseringsgrad skulle kunna vara tillräcklig men att vaccinering av 70 % av en population bör förhindra stora utbrott i 97 % av fallen och att man därmed bör följa WHO:s rekommendationer.

Hur ofta man vaccinerar hundarna är också av vikt. Hundpopulationen i Afrika tenderar att ha hög omsättning vilket gör att antalet vaccinerade hundar i en population snabbt minskar om man inte upprepar vaccineringen (Cleaveland et al 2002). I många länder sker vaccinering årligen, men i vissa områden kan det vara befogat att vaccinera med kortare intervall för att bibehålla ett högt skydd (WHO 2004; Cleaveland et al., 2003).

Studier har visat att man på ett effektivt sätt kan bedriva vaccinationskampanjer på landsbygden i Afrika. Cleaveland et al. (2003) redovisar en kampanj i Mara-regionen i norra Tanzania där man genomförde fyra massvaccineringar av tamhundar med ett års intervall. Man använde sig av så kallad central-point-vaccination där man sätter upp en vaccinationscentral i en by och ber hundägare att ta med sina hundar för vaccination. Varje hund injicerades intramuskulärt med vaccin och märktes med ett halsband för att kunna kontrollera vilka hundar som blivit vaccinerade, och man uppnådde en genomsnittlig immunisering på 68 %. Eftersom en dos vaccin ger immunitet i tre år och den beräknade medellivslängden för hundar i området var 1,9 år så räknade man med att en dos bör skydda hunden under dess livslängd. Beräkningar visade att incidensen av rabies bland hundarna sjönk med 70 % efter första vaccineringen och med 97 % efter den andra vaccineringen. Antalet bitskador på människor sjönk med 51 % efter första vaccineringen och med 90 % efter den andra (Cleaveland et al., 2003).

I en liknande studie jämförde Kaare et al. (2009) central-point-vaccination med att vaccinera hundarna i hemmet. Man utförde studien i både pastorala och i agro-pastorala samhällen. Med central-point nådde man i agro-pastorala testområden en immuniseringsnivå på 80 % medan man i de mindre hundtäta pastorala byarna inte ens nådde över 20 %. Däremot kom man upp i 80 % när man kombinerade central-point och vaccination i hemmen samt 86 % när man kombinerade central-point och lokalt tillsatta djurhälsovårdare. Slutsatsen var alltså att det är möjligt att uppnå en tillfredsställande immuniseringsnivå i flera olika samhällen på Afrikas landsbygd (Kaare et al., 2009).

Vilda djur

I vaccinationsprogram för domesticerade hundar är målet ofta att eliminera smittan ur populationen. När man vaccinerar vilda djur är målet mer att skydda en art från stora utbrott som potentiellt sett skulle kunna minska populationsstorleken till en nivå där den inte längre kan överleva. Detta kräver inte att sjukdomen utrotas, och man kan därför nöja sig med en lägre immuniseringsnivå. Vial et al. (2006) beskriver ett vaccinationsprogram för afrikansk vildhund där vaccinering av 30-40 % med 1-2 års intervall av djuren i en flock skulle räcka för att ge tillräckligt skydd. Ett sådant program genomförs lämpligast under perioden när vildhundarna har ungar eftersom de då är kvar i ett och samma område under en längre tid och på så sätt är lätta att nå (Vial et al., 2006).

I det stora rabiesutbrottet bland Etiopiens vargar 2003 använde man sig av vaccinering för att skydda vargarna. Med hänsyn till att Etiopisk varg är en utrotningshotad art valde man att sätta in en akutåtgärd och vaccinerade 69 vargar i mitten av februari 2004. Målet var att begränsa smittan till det område där de första utbrotten skett och man valde därför att vaccinera djur i omkringliggande territorier.

Eftersom Etiopien vid tillfället inte tillät orala rabiesvaccin vaccinerades vargarna intramuskulärt. Nitton av de vaccinerade individerna fångades åter in 30 dagar senare och man tog blodprov för att kontrollera antikropsvar. Alla 19 hade serokonverterat och hade önskvärda antikroppstitrar. Av de 69 vargar som vaccinerades levde alla utom två djur sex månader senare (Randall et al., 2006). Efter vaccineringen såg man några få fall av rabies i angränsande områden men stora utbrott uteblev. Randall et al. (2006) anser att åtgärden med stor säkerhet var det som stoppade viruset från att spridas ytterligare, och att vaccinationen var framgångsrik.

För att säkra den etiopiska vargens framtid rekommenderas att man vaccinerar såväl kringliggande tamhundspopulationer som vargpopulationen i sig, samt att man försöker minimera kontakten mellan de två arterna (Randall et al., 2006).

DISKUSSION

Det är anmärkningsvärt att en sjukdom som går att förhindra fortfarande tillåts orsaka så många dödsfall som rabies gör varje år. Viruset är numer utrotat i stora delar av västvärlden och är idag är rabies en sjukdom som främst drabbar fattiga människor i fattiga länder, människor som inte har råd att betala för en PEP-behandling om de blivit utsatt för rabiessmitta. Många gånger kan den som blivit biten av en rabid hund inte göra annat än att vänta på att symptomen ska bryta ut, något som man kan ana skapar en oerhörd stress. Således orsakar rabies även mycket psykiskt lidande för människor som lever i rabiesdrabbade områden. Det finns dock goda bevis för att smittan går att kontrollera även i fattiga länder. Det finns många exempel på länder och områden där man genom vaccinationsprogram har utrotat eller kraftigt minskat smittans utbredning. Ett av de senaste exemplen är Amerika där rabies tidigare varit ett stort problem. År 1983 satte 22 länder i Latinamerika det gemensamma målet att eliminera hundrabies till år 2005. Under åren 1993-2002 genomfördes i dessa länder massiva vaccinationskampanjer mot rabies, och under denna period har man sett en minskning av antalet rabiesfall med 90 % (Belotto et al., 2005).

Då Afrika är en stor kontinent med varierat klimat och ekologi har jag valt att fokusera på Östafrika. Det är svårt att generalisera och komma till en slutsats som gäller hela Afrika, men de flesta studier tyder ändå på att domesticerade hundar är den drivande reservoaren i största delen av kontinenten och att vilda arter smittas genom så kallad spillover från tamdjur (Cleaveland & Dye 1995; Lembo et al., 2008). I de områden där detta stämmer bör vaccinering av de tama hundarna räcka för att kontrollera smittan. Dock anser jag att det krävs mer forskning på möjliga reservoarer då man har sett att vissa vilda arter, till exempel svartryggade schakaler, *Canis mesomelas*, kan fungera som oberoende reservoarer i vissa områden i södra Afrika (Zulu et al., 2009). I sådana områden måste man sätta in vaccinationsprogram för dessa populationer tillsammans med vaccinering av domesticerade hundar för att lyckas bekämpa smittan.

Ett vanligt argument för att rabieskontroll i Afrika skulle vara omöjligt är att man tror att en stor del av hundpopulationen inte har någon ägare eller är förvildade och därmed är svåra att komma åt att vaccinera (Cleaveland et al., 2003). Detta kan variera något beroende på t.ex. kulturella skillnader i hur man håller sina hundar. I pastoral samhällen har människorna mer nomadisk livsstil, man håller ofta färre hundar per hushåll och är generellt sätt mer ovana att hantera och kontrollera sina hundar än i agro-pastoral samhällen (Kaare et al 2007). Jag anser att man löst dessa problem bra genom att anpassa sättet man genomför vaccinationskampanjer på till olika områden och att de studier som utförts på landsbygden i Afrika visar på att man mycket väl kan komma åt att vaccinera tillräckligt stor del av tamhundarna (Cleaveland et al., 2003; Kaare et al., 2009).

Ett bra vaccinationsprogram för tamhundar bör ha målet att vaccinera 70 % av populationen varje år eller allra helst med kortare intervall än ett år. Det stora problemet är att vara konsekvent i genomförandet av vaccinationsprogrammen. Hampson et al (2007) visar på att rabiesutbrott i mellersta och södra Afrika återkommer i cykler om 3-6 år, och att man i perioder med färre utbrott kan se en tendens till att vaccinationsprogrammen glöms av och inte följs. Vaccineringar tenderar att öka efter stora utbrott och stora utbrott förekommer efter år av låg vaccineringsnivå. Lokala vaccinationsprogram har varit framgångsrika över korta perioder men att få ha kunnat upprätthållas och man trycker på vikten av att ha hållbara vaccinationsprogram där en konsekvent hög immuniseringsnivå hålls över längre tid. För att komma till rätta med problemet anser jag att man även måste ha mer samarbete mellan länder och ta fram gemensamma strategier och mål att jobba mot.

Vaccinering av utrotningshotade arter är ett kontroversiellt ämne. I början av 90-talet försvann alla Afrikanska vildhundar ur Serengeti Nationalpark i Tanzania efter att ha blivit vaccinerade mot rabies och orsaken till deras bortfall har diskuterats flitigt i vetenskapliga och populärvetenskapliga tidskrifter. Burrows et al (1994) föreslår att vaccinationen i kombinationen med den stress det innebär djuren att bli immobiliserade skulle ha sänkt hundarnas immunförsvar och lett till en reaktivering av en latent rabiesinfektion. Andra förkastar teorin med argumenten att sannolikheten att vildhundarna skulle ha blivit drabbade av en icke-dödlig rabiesinfektion, att hantering och vaccinering skulle ha orsakat kronisk stress och stress skulle ha reaktiverat latent rabiesvirus är försvinnande liten och att Burrows teori inte stärks av hans data. (IUCN/SSC, 1997). Jag sällar mig till de som anser att Burrows et al (1994) drog fel slutsatser av sina data och att det är mer troligt att vaccineringen av vildhundarna misslyckades i att skydda dem mot smitta och att de dog i ett rabiesutbrott.

Det är omöjligt att säkert veta vad som orsakade vildhundarnas försvinnande från Serengeti men jag tycker att vaccinering av vilda djur kan vara indicerat under en

period för att skydda hotade arter från stora utbrott som kan hota deras existens, till exempel i fallet med Afrikansk vildhund och Etiopisk varg. I de fall man väljer att vaccinera anser jag att man om möjligt bör använda sig av orala vacciner framför de parenterala vaccinerna, eftersom de orala ger längre skydd och är betydligt billigare, enklare och säkrare att administrera samt innebär mindre stress för djuren.

Ett annat sätt att minska risken för smittspridning kan vara att kontrollera tamdjurs, och främst då hundars, rörelse för att minimera kontakt mellan vilda och tama djur. Detta tror jag skulle vara ett enkelt och billigt sätt att skydda vilda populationer mot farliga infektionssjukdomar.

En ytterligare aspekt på rabies är välfärden för tamhundar. Rädsla för rabies kan påverka människors syn på och hantering av hundar. I områden med rabiesutbrott är det inte ovanligt att okända hundar eller hundar som misstänks ha rabies dödas på inhumana sätt i ett försök att kontrollera smittan. Denna metod att begränsa smittan tas upp i litteraturen men har visat sig ha föga effekt på virusets utbredning (WHO, 2004). Återigen ser jag här en anledning till att de rabiesdrabbade länderna måste ta tag i problemet och aktivt jobba för att utrota smittan. Man måste även utbilda lokalbefolkningen om rabies och informera om de bästa sätten att bekämpa viruset. Förhoppningsvis skulle man då se en minskning i våldet mot tamhundarna.

Man kan även fundera över själva smittan ur ett djurvälståndsperspektiv, något som sällan tas upp i litteraturen. Rabies är en grym sjukdom som leder till en smärtsam död och man kan bara spekulera i antalet tamhundar som drabbas varje år. Deras lidande borde enligt mig också tas upp som en viktig del i diskussionen.

Eftersom rabies är en zoonos som finns över hela världen och kan smitta alla däggdjursarter kan det vara svårt att eliminera rabies helt. För det skulle det krävas en gemensam världsomspännande kampanj som skulle kräva otroligt stora resurser för att vara framgångsrik. Jag tror dock att det är möjligt att kontrollera smittan till den grad att vi kan se en kraftig minskning av antalet humana rabiesfall samt minska risken för utbrott bland vilda arter. Jag tror att det är ett mål som går att nå, även i fattiga länder i Afrika.

LITTERATURFÖRTECKNING

Belotto, A., Leanes, L.F., Schneider, M.C., Tamayo, H., Correa, E.. (2005) Overview of Rabies in the Americas. *Virus Research* 111, 5–12.

Cleaveland, S., & Dye, C. (1995) Maintenance of a Microparasite Infecting Several Host Species: Rabies in the Serengeti. *Parasitology* 111, 33-47.

Cleaveland, S., Kaare, M., Tiringa, P., Mlengeya, T., Barrat, J. (2003) A Dog Rabies Vaccination Campaign in Rural Africa: Impact on the Incidence of Dog Rabies and Human Dog-bite Injuries. *Vaccine* 21, 1965–1973.

Coleman, P.G., & Dye, C. (1996) Immunization coverage required to prevent outbreaks of dog rabies. *Vaccine*, 14, 185-186.

Hampson, K., Dushoff, J., Bingham, J., Brückner, G., Ali, Y.H., Dobson, A. (2007) Synchronous Cycles of Domestic Dog Rabies in sub-Saharan Africa and the Impact of Control Efforts. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, 7717-7722.

IUCN Red List of Threatened Species. [online] (2011a) Tillgänglig: <http://www.iucnredlist.org/apps/details/12436/0> [2012-02-15]

IUCN Red List of Threatened Species. [online] (2011b) Tillgänglig: <http://www.iucnredlist.org/apps/details/3748/0> [2012-02-25]

IUCN/SSC Canid Specialist Group's African Wild Dog Status Survey and Action Plan. [online] (1997) Tillgänglig: <http://www.canids.org/PUBLICAT/AWDACTPL/Appdx1.htm>. [2012-03-23]

Kaare, M., Lembo, T., Hampson, K., Ernest, E., Estes, A., Mentzel, C., Cleaveland, S. (2009) *Vaccine*, 27, 152-160.

Kat, P.W., Alexander, K.A., Smith, J.S., Richardson, J.D., Munson, L. (1995) Rabies among African Wild Dogs (*Lycaon pictus*) in the Masai Mara, Kenya. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 8, 420-426.

Lembo, T., Hampson, K., Haydon, D.T., Craft, M., Dobson, A., Dushoff, J., Ernest, E., Hoare, R., Kaare, M., Mlengeya, T., Mentzel, C., 3, S. (2008) Exploring Reservoir Dynamics: a Case Study of Rabies in the Serengeti Ecosystem. *Journal of Applied Ecology* 45, 1246–1257.

Macdonald, D.W. Sillero-Zubiri, C. *Biology and Conservation of Wild Canids*. (2004) kapitel 6. Oxford University Press. Great Clarendon Street, Oxford OX2 6DP

Randall, D.A., Williams, S.D., Kuzmin, I.V., Rupprecht, C.E., Tallents, L.A., Tefera, Z., Argaw, K., Shiferaw, F., Knobel, D.L., Sillero-Zubiri, C., Laurenson, M.K. (2004) *Emerging infectious diseases*, 10, 2214-2217.

Randall, D.A., Marino, J., Haydon, D.T., Sillero-Zubiri, C., Knobel, D.L., Tallents, L.A., Macdonald, D.W., Laurenson, M.K. (2006) An Integrated Disease Management Strategy for the Control of Rabies in Ethiopian Wolves. *Biological Conservation* 131, 151–162.

Vial, F. Cleaveland; S. Rasmussen, G. Haydon, D.T. (2006) Development of vaccination strategies for the management of rabies in African wild dogs. *Biological Conservation*, 131, 180-192

WHO World Health Organization. Expert consultation on rabies, WHO technical report series 931. [online] (2004).

Tillgänglig: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_931_eng.pdf [2012-02-22]

Zulu, G.C., Sabeta, C.T., Nelb, L.H. (2009). Molecular epidemiology of rabies: Focus on domestic dogs (*Canis familiaris*) and black-backed jackals (*Canis mesomelas*) from northern South Africa. *Virus Research*, 140, 71–78